

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001260224  
PUBLICATION DATE : 25-09-01

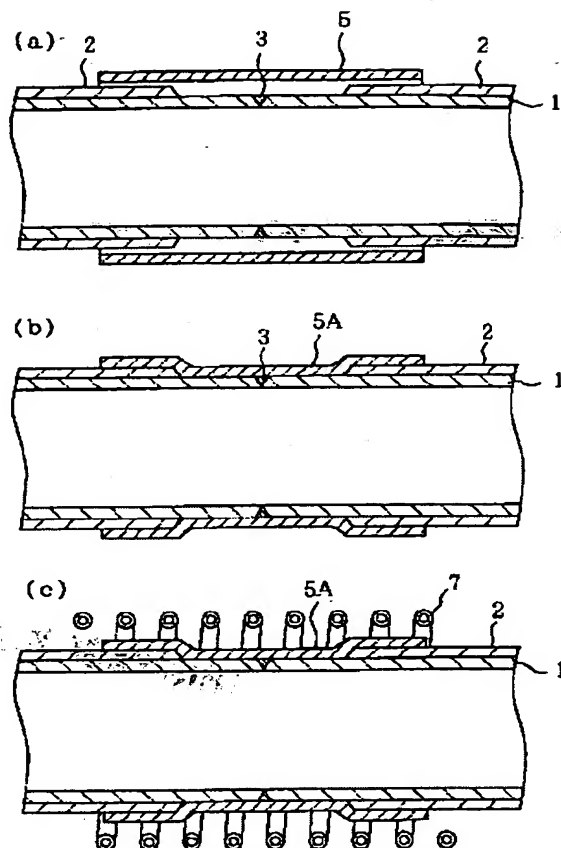
APPLICATION DATE : 17-03-00  
APPLICATION NUMBER : 2000075216

APPLICANT : DAI ICHI HIGH FREQUENCY CO LTD;

INVENTOR : IWAMOTO MORIO;

INT.CL. : B29C 63/42 F16L 58/18 // B29K 55:00  
B29L 23:00

TITLE : METHOD FOR INCREASING BONDING  
STRENGTH OF THERMALLY SHRUNK  
COATING



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for increasing the bonding strength of the thermally shrunk coating formed by thermally shrinking a heat-shrinkable sheet or tube to thermally bond the same to the outer surface of a metal pipe.

SOLUTION: The heat-shrinkable tube 5 having a hot melt adhesive layer provided on its inner surface is arranged on the outer surface of the steel pipe 1 and heated to be thermally shrunk to be bonded to the outer surface of the steel pipe 1 to form the thermally shrunk coating 5A and the steel pipe 1 under this coating is subjected to induction heating to re-melt the adhesive layer of the coating. By this constitution, the bonding strength of the thermally shrunk coating to the outer surface of the steel pipe is increased.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001260224  
PUBLICATION DATE : 25-09-01

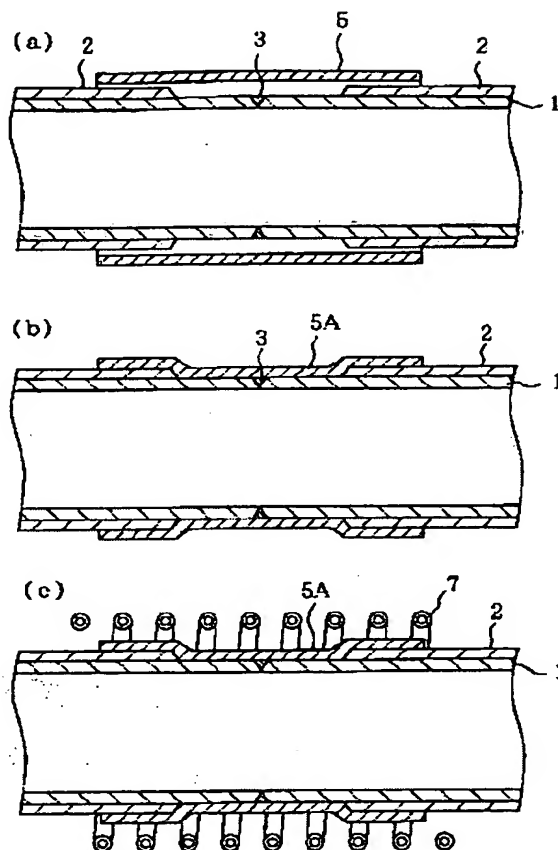
APPLICATION DATE : 17-03-00  
APPLICATION NUMBER : 2000075216

APPLICANT : DAI ICHI HIGH FREQUENCY CO LTD;

INVENTOR : IWAMOTO MORIO;

INT.CL. : B29C 63/42 F16L 58/18 // B29K 55:00  
B29L 23:00

TITLE : METHOD FOR INCREASING BONDING  
STRENGTH OF THERMALLY SHRUNK  
COATING



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for increasing the bonding strength of the thermally shrunk coating formed by thermally shrinking a heat-shrinkable sheet or tube to thermally bond the same to the outer surface of a metal pipe.

SOLUTION: The heat-shrinkable tube 5 having a hot melt adhesive layer provided on its inner surface is arranged on the outer surface of the steel pipe 1 and heated to be thermally shrunk to be bonded to the outer surface of the steel pipe 1 to form the thermally shrunk coating 5A and the steel pipe 1 under this coating is subjected to induction heating to re-melt the adhesive layer of the coating. By this constitution, the bonding strength of the thermally shrunk coating to the outer surface of the steel pipe is increased.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-260224

(P2001-260224A)

(43) 公開日 平成13年9月25日 (2001.9.25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ト\* (参考)

B 2 9 C 63/42

B 2 9 C 63/42

3 H 0 2 4

F 1 6 L 58/18

F 1 6 L 58/18

4 F 2 1 1

// B 2 9 K 55:00

B 2 9 K 55:00

B 2 9 L 23:00

B 2 9 L 23:00

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-75216 (P2000-75216)

(22) 出願日 平成12年3月17日 (2000.3.17)

(71) 出願人 000208695

第一高周波工業株式会社

東京都中央区日本橋馬喰町1丁目6番2号

(72) 発明者 小林 良治

神奈川県川崎市川崎区殿町2丁目17番8号

第一高周波工業株式会社内

(72) 発明者 岩本 盛男

神奈川県川崎市川崎区殿町2丁目17番8号

第一高周波工業株式会社内

(74) 代理人 100075971

弁理士 乗松 恭三

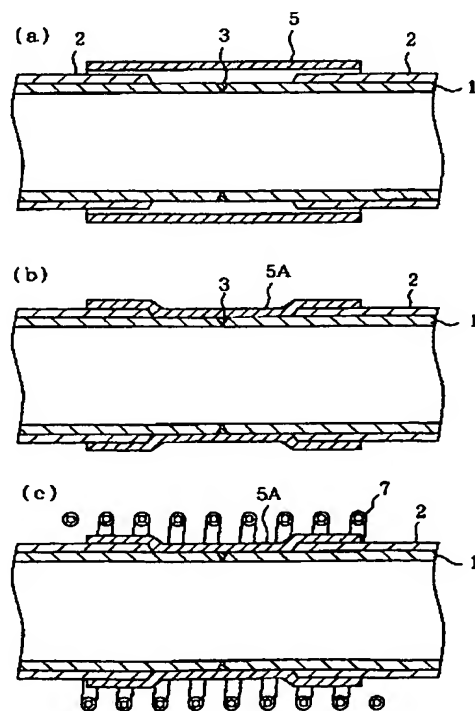
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱収縮被覆の接着力強化方法

(57) 【要約】

【課題】 熱収縮シート又はチューブを金属管の外面に熱収縮、熱接着させて形成した熱収縮被覆の接着力を強化する方法を提供する。

【解決手段】 内面に熱溶融型の接着剤層を備えた熱収縮チューブ5を鋼管1の外面に配し、加熱することによって熱収縮させると共に鋼管外面に熱接着してなる熱収縮被覆5Aに対して、該被覆下の鋼管1を誘導加熱して該被覆の接着剤層を再溶融させる処理を施し、熱収縮被覆の金属管外面に対する接着力を強化させる構成とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱収縮性の合成樹脂層と熱溶融型の接着剤層とが積層された被覆材料を金属管の外周を取り囲むように配し、該被覆材料を加熱することによって前記合成樹脂層を収縮させ且つ前記接着剤層を溶融させる過程を経て形成された、金属管の外周に接着した熱収縮被覆に対して、該被覆下の金属管を誘導加熱して該被覆の接着剤層を再溶融させる処理を施すことを特徴とする熱収縮被覆の接着力強化方法。

【請求項2】 前記被覆材料の加熱を、加熱手段を金属管の管軸方向に順次移動させる移動方式で行うことにより、前記熱収縮被覆下の気泡の巻き込みを僅かに抑えた上で、前記接着剤層を再溶融させる処理を施す、請求項1に記載の熱収縮被覆の接着力強化方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、合成樹脂製の熱収縮シート又はチューブを用いて金属管外周に形成した熱収縮被覆の、金属管に対する接着力を強化させる方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、ガス、原油、電力などのプラント配管用として外周を被覆した鋼管が広く用いられている。被覆材はアスファルト系やコールドタールエナメルが用いられたりしてきたが、現在はポリエチレン樹脂被覆が主流となっている。

【0003】その樹脂被覆鋼管を用いてパイプラインを敷設する際、管端部は無被覆にして現地で溶接接続することが広く行われており、その溶接接続部付近では鋼管が露出しているため、防食の目的で熱収縮シート又はチューブ等の被覆材料を用いて防食被覆することが行われていた。すなわち、鋼管接続部外周に、熱収縮性の合成樹脂層と熱溶融型の接着剤層とが積層された被覆材料で構成された熱収縮シート又はチューブを配し、その後、鋼管接続部外周を取り囲んだ熱収縮シート又はチューブをガスバーナー、電熱ヒーター、熱風、赤外線等で熱収縮させながら接着剤層を溶融させて鋼管に熱接着し、防食被覆を形成していた。ここで、熱収縮シート又はチューブの熱収縮及び熱接着を行う際には、その熱収縮シート又はチューブを中央部から端部に向かって順次加熱することによって熱収縮及び熱接着の位置を移動させ、気泡を追い出しながら接着位置を進行させており、これによって、気泡の巻き込みのきわめて少ない熱収縮被覆を形成していた。また、この作業の際、加熱操作と並行してローラーや人の手によって熱収縮シート又はチューブをしごいて気泡を追い出し、一層気泡の巻き込みの少ない熱収縮被覆を形成することもあった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】この方法により鋼管接続部外周に形成した熱収縮被覆は鋼管外周に良好に接着

しており、パイプライン等の通常の用途には何ら問題なく使用できた。ところが、樹脂被覆鋼管の用途には、例えば、地中に打ち込む鋼管杭や推進工法に用いる鋼管のように、地中に鋼管を打ち込んだり押し込んだりして外面の防食被覆が大きい剥離力を受ける用途があり、従来の方法で形成した熱収縮被覆を備えた鋼管をそのような用途に使用した場合には、熱収縮被覆の鋼管に対する接着力が、土壌との摩擦力等による剥離力に耐えきれず、片端より剥離する現象が認められることがあった。

【0005】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、合成樹脂製の熱収縮シート又はチューブを、鋼管等の金属管の外周に熱収縮、熱接着させて形成した熱収縮被覆の接着力を、その樹脂被覆金属管を、杭や推進工法用の管として使用しても熱収縮被覆が剥離しないように強化する方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、従来の工法による熱収縮被覆の金属管に対する接着力を強化する方法について鋭意研究の結果、従来の被覆作業が完了した後、鋼管を接着剤の溶融温度以上まで昇温させ、或いはその後、一定時間保持することにより、接着力を大きく向上させることができることを見出し、本発明を完成させた。

【0007】すなわち、本発明は、熱収縮性の合成樹脂層と熱溶融型の接着剤層とが積層された被覆材料を金属管の外周を取り囲むように配し、該被覆材料を加熱することによって前記合成樹脂層を収縮させ且つ前記接着剤層を溶融させる過程を経て形成された、金属管の外周に接着した熱収縮被覆に対して、該被覆下の金属管を誘導加熱して該被覆の接着剤層を再溶融させる処理を施すことを特徴とする熱収縮被覆の接着力強化方法であり、この強化方法の採用により、熱収縮被覆の金属管外周に対する接着力を大幅に強化させることができる。

【0008】本発明方法により、熱収縮被覆の金属管に対する接着力を向上させることができる理由は次のように考えられる。まず第一は、金属管外周には微少な凹凸が存在しており、その外周に被覆材料を熱収縮させ且つ接着剤層を溶融して接着しただけでは、溶融した接着剤層が融点以下の金属管表面に接触して冷却された際の接着力の発現が、凹凸の先端部寄りでは十分であっても谷底部寄りでは不十分で接着力が割り引かれていたものが、本発明により金属管を誘導加熱し接着剤層を再溶融させることで、金属管表面の凹凸面の谷底部寄りでも接着力が十分に発現して接着面積が増し投錨効果も大きくなること。第二は、金属管外周を取り囲んだ被覆材料を熱収縮させて熱接着させた際、熱収縮して金属管表面に最初に接触した部分から順に接着して行き、接着した部分は動かなくなるため、熱収縮量が必ずしも円周方向に均一でなく、熱収縮被覆に収縮応力の不均一が生じているが、本発明により金属管を誘導加熱することで、接着

剤層が再溶融して熱収縮被覆が動き易くなることと、樹脂層の温度も上って熱収縮量の均一化が進むことが相まって、熱収縮被覆の収縮応力の不均一が緩和され、該不均一による接着力の減殺が解消されて接着力の分布が高位側に集約されることであり、誘導加熱によって全円周を一気に均一加熱できることが有利に働く。

【0009】なお、熱収縮被覆を通常の伝熱的な加熱手段で外面から加熱して接着剤層を十分溶融し得る熱を外面から与えたのでは樹脂層の熱劣化や変形をまぬがれず、このため品質が低下してしまうが、本発明では誘導加熱を利用して金属管を発熱させるようにしたこと、熱収縮被覆の品質を損なうことなく接着剤を十分に溶融させることが可能である。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明に使用される被覆対象の金属管は特に制約はないが、通常、パイプラインやプラント配管で使用される鋼管である。被覆形成部位は元来は樹脂被覆鋼管の管端同志を溶接したあとの未被覆部であるが、鋼管の全長に形成した熱収縮被覆を対象として、その全体の接着力を本方法により強化してもよい。

【0011】熱収縮性の合成樹脂層と熱溶融型の接着剤層とが積層された被覆材料は、通常、熱収縮シート又はチューブの形態で使用される。その熱収縮シート又はチューブには既存のもの各種が使用可能であり、材質的には樹脂層はポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル等である。熱収縮作業は普通、80～200℃で行い、約25～70%の収縮が起こるものを使用する。

【0012】また、接着剤層はポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸エチル共重合体、エチレン-プロピレン共重合体、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニルなど或いはそれらのマレイン酸又はその無水物などによる変成物、又は粘着剤、熱可塑性エラストマー、ホットメルト接着剤などから成り、100～180℃の温度で、軟化、溶融するものが好ましい。

【0013】次に具体的な工程を、配管の溶接接続部に本発明を適用した実施形態を例にとって説明する。

【0014】図1(a)において、外面に樹脂被覆2を備えた鋼管1の端部同志を突き合わせ溶接接続する。なお、図中3はビードである。次に、鋼管1が露出している溶接接続部をケレンや脱脂にて清浄化する。その後、鋼管1をガスバーナーや誘導加熱などで、後述する熱収縮チューブの接着剤が溶融しない程度の温度（1例として80℃以下）に予熱する。この場合、誘導加熱を利用すれば作業性良く且つ温度バランスの良い予熱が行えるので好適である。また後の作業に用いる誘導加熱コイルがそのまま使えるので作業負荷が増すこともない。次に、あらかじめ鋼管1に通し、溶接接続部とは離れた位置に保持していた熱収縮チューブ5を、図1(a)に示すように、溶接接続部に移動してセットする。この熱収

縮チューブ5は内面側に熱溶融型の接着剤層を備えている。

【0015】次に、従来よりの方法により適度な加熱手段で熱収縮チューブ5を加熱収縮させ且つ接着剤層を溶融して鋼管1の外面に接着させる。例えば、ガスバーナーを用い、中央部から両端に向かい順次加熱して収縮させ、気泡を追い出しながら収縮させ、同時に内面の接着剤層を溶融させ、鋼管1の外面に接着させてゆく。この作業時に気泡の巻き込みや、しわの発生を極力抑える必要があるのは当然であり、必要に応じ、ローラーや人の手等を用いて気泡を追い出しても良い。以上の操作により、図1(b)に示すように、鋼管1の溶接接続部の外面に接着した熱収縮被覆5Aが形成される。なお、このあと更に加熱を続け、接着剤をより低粘度にし流動化させたり、熱収縮チューブの収縮張力を高めたりしてもよいが、本発明では必要がなく、また前記樹脂層の劣化などもあるので推奨されない。ただし、熱収縮被覆5Aは鋼管1の外面に必ず熱接着していることが必要である。もし、熱収縮チューブ5を熱収縮させただけで、鋼管1の外面に熱接着させていない場合には、形成された熱収縮被覆5Aが鋼管1の外面に密着しているように見えても、実際には界面にかなりの空気膜が残っており、後工程で接着剤層を再溶融してもこれがむら状に集積した気泡に変わるだけで健全な接着状態は得られない。従って、上記空気膜のない状態となるように熱接着させておくことが必要である。上記した熱収縮チューブの熱収縮、熱接着作業はガスバーナーを用いる場合に限らず、熱風発生機や、電気ヒーター、赤外線ヒーターなどによっても行う事が可能である。

【0016】次に、本発明の特徴である、熱収縮被覆5Aの下に鋼管1の加熱を行う。この加熱は、接着剤層を昇温させて再溶融することが目的であり、誘導加熱を用いることで、熱収縮被覆5Aの樹脂層を損傷することなく鋼管自体を均一に発熱させることができ、接着剤層を均一に加熱することができる。誘導加熱を行うための誘導加熱コイルは、鋼管の外面、内面のいずれに配置してもよいが、作業性からは外面側に配置することが好ましい。鋼管1を誘導加熱する誘導加熱コイルは、鋼管接続部外面に形成した熱収縮被覆5Aの全長に対応する、鋼管を一気に誘導加熱しうるものでもよいし、鋼管の管軸方向の小区間を誘導加熱するものでもよい。後者の誘導加熱コイルを用いる場合には、その誘導加熱コイルを鋼管に沿って移動させればよい。

【0017】鋼管1の加熱の一実施形態では、鋼管1の溶接接続部に熱収縮チューブ5を被覆する前述の作業のあと、図1(c)に示すように、形成した熱収縮被覆5Aの周囲に誘導加熱コイル7を設置し、下地鋼管を接着剤の融点以上まで昇温させ、再溶融させる。誘導加熱は誘導加熱コイル7と電源（インバーターや溶接用電源など）とで加熱する。昇温させる温度は接着剤の溶融に必

要な温度であり、大まかに120～250℃程度であり、保持時間は0～10分程度である。以上の再溶融処理により、熱収縮被覆5Aの鋼管1の外面对する接着力が大きく向上する。

【0018】以上の説明は、定位置に配置する誘導加熱コイル7を用いたものであるが、本発明はこれに限らず、移動式の誘導加熱コイルを用いることも可能である。図2はその場合の実施形態を示すもので、鋼管1の溶接接続部の外周に形成した熱収縮被覆5Aの周囲に、管軸方向の小区間を加熱する誘導加熱コイル8を設置し、この誘導加熱コイル8で鋼管1を接着剤層の融点以上に加熱しながら、誘導加熱コイル8を鋼管1の管軸方向に順次移動させてゆく。これにより、熱収縮被覆5Aの内面の接着剤層が順次再溶融される。

【0019】

【実施例】図1(a)に示すように、管径609.6mm、管厚17.5mm、外面の被覆ポリエチレン厚み5.6mmのポリエチレン被覆鋼管1の管端150mmの被覆を剥離させ、このような管端同志を互いに溶接接続した。次に電動グラインダーを用い、露出した鋼面をケレンし、清浄度ST-10(ISO)に仕上げた。

【0020】次に、後述の誘導加熱コイルを用いて鋼面を約80℃に予熱し、次いでポリエチレン製の熱収縮チューブ5；日東電工(株)製ネオカバーNo1150、600A用(ポリエチレン層の厚み1.5mm、接着剤層の厚み0.6mm、チューブの幅450mm)を配置し、その外側から、ハンドガストーチにより100～200℃の間で選定された好適温度に加熱し、鋼管1の外周に熱接着させた。

【0021】一旦冷却した後、外周に銅パイプ製12ターンの誘導加熱コイル7を図1(c)に示すように設置し、60kHz、電圧180V、電流150A、加熱時間6分30秒、その時の熱収縮被覆5Aの外面温度は124℃、鋼管の表面層の温度を約130～160℃程度に昇温させ、1分間保持した後に加熱を切り、放冷させた。昇温させた時の鋼管外面の各部の温度測定結果を表1に示す。なお、表1における測定位置は、図3に示すビード3の位置(B位置)及びその両側で管軸方向に140mmづつ離れたA、C位置それぞれにおいて円周方向に4等分したa、b、c、d位置である。

【0022】

【表1】

測定位置	A (E-Fより140mm)	B (E-F位置)	C (E-Fより140mm)
a	141	156	139
b	140	156	141
c	142	158	143
d	140	155	138

(単位；℃)

【0023】同様の作業をハンドガストーチを用いて行って従来作業方式により実施し、比較例とした。

【0024】実施例と比較例の接着力を180°ピール試験にて確認した。その結果を表2に示す。なお、この

測定位置も図4に示す位置である。

【0025】

【表2】

	測定位置	A (E-Fより140mm)	B (E-F位置)	C (E-Fより140mm)
実施例	a	>30	>30	>30
	b	>30	>30	>30
	c	>30	>30	>30
	d	>30	>30	>30
比較例	a	9.9	8.1	7.7
	b	7.2	5.4	8.9
	c	9.1	6.2	8.8
	d	5.2	9.5	6.1

(単位；kgf/cm)

【0026】表2より明らかなように、実施例では測定可能な最大値をかけても剥離しないまま樹脂が破断し、

接着力の顕著な向上が認められた。

【0027】



【発明の効果】以上のように、本発明は、金属管外面に、熱収縮性の被覆材料を熱収縮させ且つ内面の接着剤層を溶融させて接着させて形成した熱収縮被覆に対して、該被覆下の金属管を誘導加熱して該被覆の接着剤層を再溶融させる処理を施すことにより、熱収縮被覆の金属管外面に対する接着力を大幅に強化させることができ、また、加熱の際に熱収縮被覆に品質低下をもたらすこともない。このため、本発明方法によって接着力を強化された樹脂被覆金属管は、強靱な樹脂層が下地金属管に強固に一体化したものとなっており、例えば、地中に打ち込む鋼管杭や、推進工法に用いる鋼管のように地中に鋼管を押し込んでゆく用途にも、樹脂被覆層に剥離を生じることなく使用できるという効果を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)、(b)、(c)は本発明の一実施形態の工程を説明する概略断面図

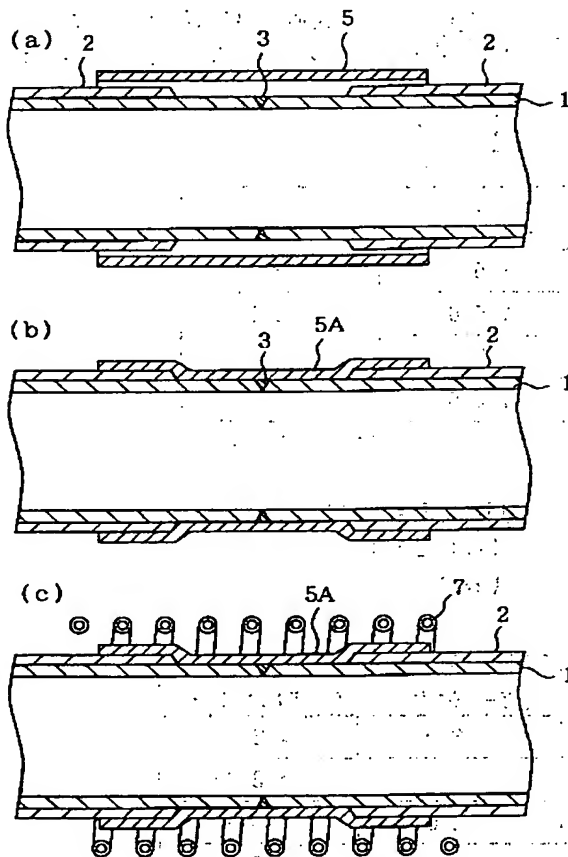
【図2】本発明の他の実施形態を示す概略断面図

【図3】(a)、(b)は実施例及び比較例における測定位置を示す概略断面図

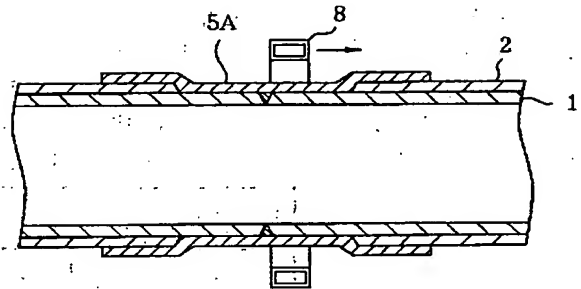
【符号の説明】

- 1 鋼管
- 2 樹脂被覆
- 3 ビード
- 5 熱収縮チューブ
- 5A 熱収縮被覆
- 7、8 誘導加熱コイル

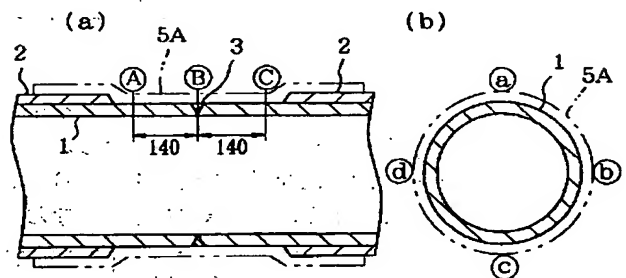
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3H024 EA04 EC07 ED01 EE02 EF15  
 4F211 AA04 AD03 AD05 AD12 AD29  
 AG03 AG08 AH43 AK11 AM32  
 SA11 SC01 SD04 SH06 SN02  
 SP20 SP30

THIS PAGE BLANK (USPTO)